

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-028061

(43)Date of publication of application : 30.01.1992

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

G06F 3/06

G11B 20/10

(21)Application number : 02-135021

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.05.1990

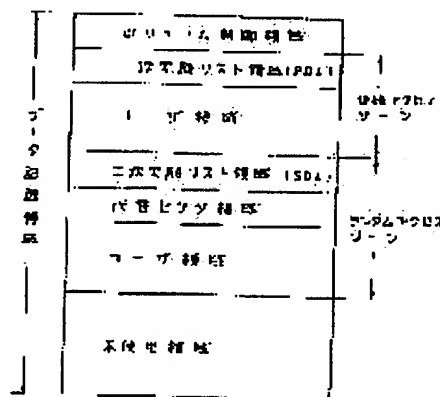
(72)Inventor : FUKUSHIMA YOSHIHISA
SATO ISAO
TAKAGI YUJI
HIGASHIYA YASUSHI
HAMASAKA HIROSHI

(54) INFORMATION RECORDING MEDIUM AND INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a data process efficient by recording picture and sound data in a continuous access zone, managing their defects based on sector slipping algorithm, recording code data in a random access zone and managing replacement of defective sectors based on linear replacement algorithm.

CONSTITUTION: The picture and sound data is recorded in the continuous access zone, and by processing their defective sectors based on the sector slipping algorithm, a continuously recording and reproducing operation of the data is feasible. The code data is recorded in the random access zone, and by managing the replacement of their defective sectors based on the linear replacement algorithm, the need of a sector checking process in a format process and a 2-step address conversion process is eliminated. By this method, the data process can thus be improved in efficiency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-28061

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)1月30日

G 11 B 20/12
G 06 F 3/06
G 11 B 20/10

3 0 6 K
C

9074-5D
7232-5B
7923-5D

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全13頁)

⑮ 発明の名称 情報記録媒体と情報記録再生装置

⑯ 特 願 平2-135021

⑰ 出 願 平2(1990)5月24日

⑱ 発 明 者	福 島	能 久	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	佐 藤	勲	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	高 木	裕 司	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	東 谷	易	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	濱 坂	浩 史	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社			大阪府門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝			外1名

明 細 書

1. 発明の名称

情報記録媒体と情報記録再生装置

2. 特許請求の範囲

(1) セクタ単位でデータが記録再生されるディスク状の情報記録媒体内に、一次欠陥リスト領域とユーザ領域から構成されてセクタスリッピングアルゴリズムに基づいて欠陥セクタを管理する連続アクセスゾーンと、

二次欠陥リスト領域と代替セクタ領域とユーザ領域から構成されてリニアリプレースメントアルゴリズムに基づいて欠陥セクタを管理するランダムアクセスゾーンと、

ディスク上に割り当てられた前記連続アクセスゾーンと前記ランダムアクセスゾーンの管理情報を保持したボリューム制御ブロックを記録するためのボリューム制御領域が形成されたことを特徴とする情報記録媒体。

(2) セクタ単位でデータが記録再生されるディスク状の情報記録媒体内に

一次欠陥リスト領域とユーザ領域から構成される連続アクセスゾーンと、二次欠陥リスト領域と代替セクタ領域とユーザ領域から構成されるランダムアクセスゾーンと、ボリューム制御領域とを割り当てる領域割当手段と、

前記連続アクセスゾーンのユーザ領域に割り当てられた全セクタに対してテストデータの記録動作とベリファイ動作を実行して欠陥セクタを検出する初期不良検出手段と、

前記初期不良検出手段が検出した欠陥セクタのアドレスを保存する一次欠陥リストを作成して前記一次欠陥リスト領域に記録する一次欠陥セクタ登録手段と、

前記連続アクセスゾーンと前記ランダムアクセスゾーンの管理情報を保持したボリューム制御ブロックを前記ボリューム制御領域に記録する領域管理手段と、

前記ボリューム制御ブロックを読み出し、データの記録再生領域が前記連続アクセスゾーンと前記ランダムアクセスゾーンのどちらに含まれるか

を判別する領域判別手段と、

前記領域判別手段による判別結果からデータ記録再生領域が前記連続アクセスゾーンに含まれるとき、セクタスリッピングアルゴリズムに基づいて欠陥セクタを処理する連続アクセスゾーン制御手段と、

前記領域判別手段による判別結果からデータ記録再生領域が前記ランダムアクセスゾーンに含まれるとき、リニアリプレースメントアルゴリズムに基づいて欠陥セクタを代替処理するランダムアクセスゾーン制御手段と

を備えたことを特徴とする情報記録再生装置。

(3) 初期不良検出手段は、ペリファイ動作におけるエラー訂正処理において許容範囲を超えるエラーが検出されるときにペリファイエラーが検出されたと判定することを特徴とした請求項2記載の情報記録再生装置。

(4) 初期不良検出手段は、ペリファイ動作において読み出された再生データをテストデータとバイト単位で比較して、許容範囲を超えるエラーが

検出されたときにペリファイエラーが検出されたと判定することを特徴とした請求項2記載の情報記録再生装置。

(5) ランダムアクセスゾーン制御手段は、ペリファイ動作におけるエラー訂正処理において許容範囲を超えるエラーが検出されたときにペリファイエラーが検出されたと判定することを特徴とした請求項2記載の情報記録再生装置。

(6) ランダムアクセスゾーン制御手段は、ペリファイ動作において読み出された再生データを記録データとバイト単位で比較し、許容範囲を超えるエラーが検出されたときにペリファイエラーが検出されたと判定することを特徴とした請求項2記載の情報記録再生装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、セクタ単位で情報の記録再生を行なう情報記録媒体と、この情報記録媒体を用いたデータの記録再生動作を実行する情報記録再生装置に関するものである。

従来の技術

磁気ディスクなどに比較して多数の欠陥セクタが検出される光ディスクでは、効率的な欠陥セクタの管理方法をインプリメントすることが必要となる。このような欠陥セクタの管理方法に関して、光ディスク標準化委員会は130mm書換型光ディスクを対象とした規格化を進めており、その内容はドラフト提案書(DP 10089)に記載されている。第6図は、この提案書で述べられたディスク上に形成される領域の構成を概略的に示した領域構成図である。第6図では、まずデータ記録領域の一端からディスク上に形成された各領域の管理情報を一括して保存するDDS(Disk Definition Structure)を記録するためのディスク定義領域と、ディスクのフォーマット処理などにおいて初期不良として検出された欠陥セクタの物理アドレスを一括して保存している一次欠陥リスト(PDL: Primary Defect List)を記録するための一次欠陥リスト領域と、ユーザデータの記録動作において検出された欠陥セクタとデータを代替記録

する代替セクタの物理アドレスを一括して保存する二次欠陥リスト(SDL: Secondary Defect List)を記録するための二次欠陥リスト領域とが形成される。第6図では説明の簡略化のためにこれらの領域はディスク上に一カ所だけ設けられているが、ドラフト提案書では高信頼性を確保するために内外周に各二カ所ずつ記録される。また、これらの管理情報が記録される領域は固定長で与えられ、他の領域は1つ以上のグループと呼ばれる部分領域に等分割される。第6図では、一例としてn個のグループに分割されている。このグループと呼ばれる部分領域には、ユーザデータが記録されるユーザ領域とユーザデータの記録動作において検出された欠陥セクタを代替するための代替セクタ領域から構成される。ユーザ領域や代替セクタ領域の容量は各グループに共通しており、グループ数とともにDDS内部に保存される。

次に、欠陥セクタ管理に使用する一次欠陥リストと二次欠陥リストの内部構成に関して第7図を参照しながら以下に説明する。第7図(a)は

これらの欠陥リストに共通した内部構成図であり、第7図(b)は欠陥リストを構成する各パラメータの比較表である。一次欠陥リストでは、その先頭に欠陥リスト識別子として(0001)hが記録されるとともに、各欠陥セクタを管理するための欠陥セクタエントリには4バイト長で表現される欠陥セクタの物理アドレスが保存される。またこの欠陥セクタエントリの個数をnとしたとき、欠陥リスト長4nが2バイト長で表現される。一方、二次欠陥リストの場合には、欠陥リスト識別子として(0002)hが記録されるとともに、欠陥セクタエントリは4バイト長の欠陥セクタアドレスと代替セクタアドレスと一緒に記録されることから、欠陥リスト長は8nとして与えられる。

これらの欠陥リストは、次のような処理の中で作成・更新される。まず、ディスクのフォーマット処理では、テストデータの記録動作とベリファイ動作の実行によるセクタ検査処理がユーザデータ領域と代替セクタ領域に割り当てられた全セクタを対象として実行され、初期不良が検出された

欠陥セクタは、一括して一次欠陥リストに登録される。また、ユーザデータの記録動作では、データ記録動作とこれに続くベリファイ動作において検出した欠陥セクタが、一括して二次欠陥リストに登録される。ところで、ユーザデータの記録再生動作では、これらの欠陥リストを参照することによってホストコンピュータが指定した目標セクタの論理アドレスをディスク上の物理アドレスへ変換する必要がある。第8図は、論理アドレスと物理アドレスとの対応関係図である。いま、トラック0上のセクタ1とセクタ5が初期不良セクタとして一次欠陥リストに登録されるとともに、二次欠陥リストにはトラック0上のセクタ2が登録され代替セクタとしてトラック1000上のセクタ0が割り当てられているものとして説明する。アドレス変換の第1ステップでは、一次欠陥リストに登録された2つの欠陥セクタアドレスから、目標セクタの論理アドレスが中間アドレスへ変換される。このとき中間アドレスは、昇順でソートされた一次欠陥リストの中で中間アドレス

よりも大きくないアドレスをもつ欠陥セクタエントリの個数を論理アドレスに加算したものに对应する。次に、アドレス変換の第2ステップでは、リニアリプレースメント(Linear Replacement)アルゴリズムに基づいて目標セクタの中間アドレスが物理アドレスへ変換される。つまり、昇順でソートされた二次欠陥リストの中から二分探索法などを用いて欠陥セクタアドレスとして登録された中間アドレスを検索する。そして、二次欠陥リストに登録されたセクタ(トラック: 0、セクタ: 2)の物理アドレスは、対応する欠陥セクタエントリに記録された代替セクタアドレスに置き換えられる。しかし二次欠陥リストに登録されていないセクタについては、中間アドレスがそのまま物理アドレスとして使用される。以上のような2段階のアドレス変換手順によって目標セクタの物理アドレスが与えられ、データの記録再生動作が実行される。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、光ディスクのような可換媒体は

フォーマット処理において初期不良を持つ欠陥セクタを検出したとしても、保存環境や書換回数の増加にともなう劣化によってフォーマット後に新たな欠陥セクタが発生することは避けられない。したがって、記録データの十分な信頼性を確保するためには、データ記録直後にベリファイ動作を実行することが必要となる。このときUNIXやMS-DOSなどの汎用OSの下で管理されるコードデータが記録される場合、コードデータはディスク上に分散して記録されることから欠陥セクタの代替管理にはリニアリプレースメントアルゴリズムのみの適用で十分である。コードデータの欠陥管理にセクタスリッピングアルゴリズムを併用すると、フォーマット処理におけるセクタ検査処理や2段階のアドレス変換処理が必要となって処理手順が複雑化してオーバーヘッドが増加する。一方、画像や音声データのように大容量で連続性を要求するデータを記録する場合、リニアリプレースメントアルゴリズムによる欠陥セクタの代替管理が行われると、欠陥セクタに代わって代替セ

クタをアクセスするためにユーザ領域と代替セクタ領域の間のシーク動作が発生して連続的なデータの記録再生動作が実行できなくなることがある。したがって、このような状況の下では、画像・音声データを連続的に記録・再生することができなくなる。

本発明はかかる点に鑑み、コードデータと画像・音声データの両者に対して効率的なデータの記録再生動作を実行可能とするようなデータ構造を持つことを特徴とした情報記録媒体と、このような情報記録媒体を用いてコードデータや画像・音声データの記録再生動作を実行することを特徴とした情報記録再生装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は、セクタ単位でデータが記録再生されるディスク状の情報記録媒体内に、一次欠陥リスト領域とユーザ領域から構成されてセクタスリッピング (Sector Slipping) アルゴリズムに基づいて欠陥セクタを管理する連続アクセスゾーンと、

初期不良検出手段が検出した欠陥セクタのアドレスを保存する一次欠陥リストを作成して一次欠陥リスト領域に記録する一次欠陥セクタ登録手段と、

連続アクセスゾーンと前記ランダムアクセスゾーンの管理情報を保持したボリューム制御ブロックをボリューム制御領域に記録する領域管理手段と、

ボリューム制御ブロックを読み出し、データの記録再生領域が連続アクセスゾーンとランダムアクセスゾーンのどちらに含まれるかを判別する領域判別手段と、

領域判別手段による判別結果からデータ記録再生領域が連続アクセスゾーンに含まれるとき、セクタスリッピング (Sector Slipping) アルゴリズムに基づいて欠陥セクタを処理する連続アクセスゾーン制御手段と、

領域判別手段による判別結果からデータ記録再生領域がランダムアクセスゾーンに含まれるとき、リニアリプレースメント (Linear Replacement)

二次欠陥リスト領域と代替セクタ領域とユーザ領域から構成されてリニアリプレースメント (Linear Replacement) アルゴリズムに基づいて欠陥セクタを管理するランダムアクセスゾーンと、

ディスク上に割り当てられた連続アクセスゾーンとランダムアクセスゾーンの管理情報を保持したボリューム制御ブロックを記録するためのボリューム制御領域が形成されたことを特徴とする情報記録媒体である。

本発明は、セクタ単位でデータが記録再生されるディスク状の情報記録媒体内に、一次欠陥リスト領域とユーザ領域から構成される連続アクセスゾーンと、二次欠陥リスト領域と代替セクタ領域とユーザ領域から構成されるランダムアクセスゾーンと、ボリューム制御領域とを割り当てる領域割当手段と、

連続アクセスゾーンのユーザ領域に割り当てられた全セクタに対してテストデータの記録動作とベリファイ動作を実行して欠陥セクタを検出する初期不良検出手段と、

アルゴリズムに基づいて欠陥セクタを代替処理するランダムアクセスゾーン制御手段と

を備えたことを特徴とする情報記録再生装置である。

作用

本発明は上記の構成により、画像・音声データは連続アクセスゾーンに記録されて、セクタスリッピングアルゴリズムに基づいて欠陥セクタを処理することにより、連続的なデータの記録再生動作が可能となる。また、コードデータはランダムアクセスゾーンに記録されて、リニアリプレースメントアルゴリズムに基づいて欠陥セクタの代替管理を行うことによりフォーマット処理におけるセクタ検査処理や2段階のアドレス変換処理が不要となり効率的なデータ処理が可能となる。

実施例

本発明の情報記録媒体とその情報記録媒体を用いる情報記録再生装置について、図面を参照しながら以下に説明する。第1図は、本発明の情報記録媒体の一実施例における領域構成図である。第

1図では、セクタ単位に分割されたディスク状の情報記録媒体のデータ記録領域内の先頭にボリューム制御領域が割り当てられる。ボリューム制御領域の後には、画像や音声などの連続性を必要とするデータを記録するための連続アクセスゾーンや、コードデータを記録するためのランダムアクセスゾーンが割り当てられる。これらのゾーンの配置はフォーマットパラメータの設定によって与えられるので、任意の場所に多数のゾーンを配置することが可能である。連続アクセスゾーンは、ユーザデータを記録するためのユーザ領域とユーザ領域から検出された欠陥セクタを管理する一次欠陥リストを記録するための一次欠陥リスト領域とから構成される。一方、ランダムアクセスゾーンは、ユーザデータを記録するためのユーザ領域とユーザ領域から検出された欠陥セクタを代替するための代替セクタ領域と欠陥セクタと代替セクタとの対応関係が登録される二次欠陥リストを記録するための二次欠陥リスト領域から構成される。これらの領域の容量は、ユーザの使用環境やディ

スク品質に依存して与えられるパラメータであり、フォーマットパラメータを用いて設定される。また、これらのゾーンに関する領域管理情報が保存されたボリューム制御ブロックは、ボリューム制御領域に記録される。

次に、第2図はボリューム制御ブロックの構成図である。ボリューム制御ブロックの先頭には、ゾーンの登録数の他にボリューム制御領域や未使用領域の管理情報（例えば先頭アドレスと容量）など情報記録媒体全体に関する管理情報がヘッダーとして記録される。また、ヘッダーに続く各ゾーンエントリには、対応するゾーンの管理情報として欠陥セクタの管理方式を識別するための欠陥管理識別子を先頭として、ゾーンを構成する欠陥リスト領域・代替セクタ領域・ユーザ領域の管理情報（例えば先頭アドレスと容量）が記録される。連続アクセスゾーンには代替セクタ領域が含まれないことから、代替セクタ領域の管理情報には、無効な値として例えば全バイトにFFhに設定される。なお、一次欠陥リストや二次欠陥リストの

構成は、第7図で示した従来例と同じであるものとする。

第3図は、本発明の情報記録再生装置の一構成例を示すブロック図である。第5図において、マイクロプロセッサ1はその内部に格納された制御手順にしたがってドライブ制御装置2全体を制御する。目標セクタ検出回路3は、ドライブ装置4から送出される再生信号100からセクタID部に記録されたアドレス信号を弁別・復調してマイクロプロセッサ1が設定する目標セクタアドレス101との一致検出を行う。データ再生回路5は、目標セクタ一致検出回路が送出する検出信号102によって起動されると再生信号100からデータ信号を復調・弁別した後エラー訂正処理を行い、生成した再生データをデータバス6を介して管理データバッファ7あるいは転送データバッファ8へ送出する。データ記録回路9も検出信号102によって起動されると、管理データバッファ7あるいは転送データバッファ8からデータバス6を介して読み出した記録データにエラー訂正符号を

付加した後に変調し、ドライブ装置4へ送出して目標セクタ内に記録する。ホストインタフェース制御回路10は、SCSIのようなホストインタフェース11を介してホストコンピュータ12と接続されるとともに、データバス6を介してデバイスコマンドやセンスデータ等の制御情報を主制御回路1との間で授受するとともに、転送データバッファ8との間で記録データや再生データを転送する。管理データバッファ7には、マイクロプロセッサ1がディスクの管理情報として用いるボリューム制御ブロックや欠陥管理に使用する一次欠陥リストや二次欠陥リストが一時的に保存される。

以上のように構成されたドライブ制御装置2が実行するフォーマット処理の制御手順を、第4図のフローチャートにしたがって説明する。なお、説明の簡単化のためにボリューム制御ブロック、一次欠陥リスト、二次欠陥リストの容量は全て1セクタ相当であるものとする。

(A) ホストコンピュータ12が、フォーマット

処理の制御条件を設定するためにデバイスコマンド（例えば、MODE SELECT コマンド）を送出すると、ホストインタフェース制御回路10はデータバス8を介してデバイスコマンドをマイクロプロセッサ1へ転送する。マイクロプロセッサ1はデバイスコマンドを解釈すると、デバイスコマンドに続いてホストコンピュータ12が送出するフォーマットパラメータを受け取る。このフォーマットパラメータには、フォーマット処理の制御情報として、例えば割り当てられるゾーンのフォーマットモード（セクタスリッピングアルゴリズムによる連続アクセスゾーンか、リニアリプレイスメントアルゴリズムによるランダムアクセスゾーン）やゾーン内に割り当てられる各領域の管理情報が含まれている。転送されたフォーマットパラメータは、フォーマット処理手順を制御するためにマイクロプロセッサ1の内部に保存される。

(B) 次に、フォーマット処理を起動するためにホストコンピュータ12が送出したデバイスコマンド（例えば、FORMAT UNIT コマンド）を受け取

(D) 一方、目標セクタが未記録である場合、起動されたデータ再生回路5は再生信号の振幅の欠落を一定時間を越えて検出すると未記録フラッグが設定されたエラー検出信号105としてを送出する。マイクロプロセッサ1は、この未記録フラッグを検出するとボリューム制御領域が未記録状態にあると判断して、ディスク全体が未使用状態にあることを示すボリューム制御ブロックを生成して管理データバッファ6内に記録する。このボリューム制御ブロックでは、ゾーンの登録数は0に設定され、ボリューム制御領域以外は全て未使用状態にあるとして未使用領域の管理情報が与えられる。

(E) マイクロプロセッサ1は、管理データバッファ7内に保存されたボリューム制御ブロックの内容を参照しながら処理手順(A)において転送されたフォーマットパラメータに対応したゾーンエントリを内部に作成する。そして、このフォーマットパラメータによりランダムアクセスゾーンが割り当てられる場合、処理手順(F)から(G)

と、マイクロプロセッサ1は、まずドライブ装置4内に装着されたディスクからボリューム制御ブロックを読み出すために、ドライブコマンド103を送出してボリューム制御領域へのシーク動作を指令する。ドライブ装置4はシーク動作が完了すると、ドライブセンスデータ104を送出してシーク動作の完了をマイクロプロセッサ1に通知する。次に、マイクロプロセッサ1が目標セクタアドレス101としてボリューム制御領域のアドレスを設定すると、目標セクタ検出回路3は再生信号100からアドレス信号を弁別・復調して目標セクタアドレス101との一致検出を行う。アドレスの一致が検出されると、目標セクタ検出回路3は検出信号102を送出してデータ再生回路5を起動する。

(C) 目標セクタが記録済である場合、起動されたデータ再生回路5はドライブ装置4から送出される再生信号を復調してエラー訂正処理を行って再生データを生成し、これを管理データバッファ7へボリューム制御ブロックとして転送する。

までをスキップする。

(F) フォーマットモードにしたがって連続アクセスゾーンが割り当てられる場合、マイクロプロセッサ1は処理手順(F)から(G)で説明するようなセクタ検査処理をユーザ領域全域に対して実行する。まず最初にユーザ領域内の各セクタに記録するためのテストデータを転送データバッファ8の内部に生成する。次に、マイクロプロセッサ1は処理手順(B)と同様にしてユーザ領域へのシーク動作を実行した後、指定されたユーザ領域の先頭セクタのアドレスを目標セクタ検出回路3に設定してデータ記録動作を起動する。目標セクタ検出回路3から検出信号102が送出されると、データ記録回路9は転送データバッファ8から読み出したテストデータにエラー訂正符号を付加した後に変調し、ドライブ装置4へ送出して目標セクタ内に記録する。以上のようなテストデータの記録動作は、ユーザ領域として割り当てられた全セクタに対して実行される。このようなテストデータの記録動作において欠陥セクタが検出さ

れることがある。例えば、目標セクタアドレス101の設定から一定時間を経過してもアドレスの一致を検出できないとき、目標セクタ検出回路3は検出信号102に代わって未検出信号108を送出することによって、アドレス不良を持つ欠陥セクタの検出をマイクロプロセッサ1に通知する。欠陥セクタが検出されると、マイクロプロセッサ1は欠陥セクタのアドレスを一次欠陥リストに登録すべき欠陥セクタエントリの一つとして管理データバッファ7の内部に保存する。

(G) テストデータの記録が終了すると、マイクロプロセッサ1はテストデータが記録された全セクタに対してベリファイ動作を実行する。このベリファイ動作では、まずマイクロプロセッサ1は処理手順(B)と同様にしてユーザ領域へのシーク動作を実行した後、指定されたユーザ領域の先頭セクタのアドレスを目標セクタ検出回路3に設定してデータ再生動作を起動する。目標セクタ検出回路3から検出信号102が送出されると、データ再生回路8は再生信号100からデータ信号

を復調・弁別した後にエラー訂正処理を行い、再生データを転送データバッファ8へ送出する。エラー訂正処理において許容範囲を超えるエラーが検出されると、データ再生回路5はベリファイエラーフラグが設定されたエラー検出信号105を送出する。ベリファイエラーフラグが検出されると、マイクロプロセッサ1は欠陥セクタのアドレスを一次欠陥リストに登録すべき欠陥セクタエントリの一つとして管理データバッファ7の内部に保存する。

(H) 処理手順(F)と(G)において欠陥セクタエントリが管理データバッファ7内に保存されていれば、マイクロプロセッサ1はこれらを昇順でソーティングするとともにエントリ数をカウントすることによってリスト長が与え、さらに一次欠陥リストを表わす欠陥リスト識別子を付加することによって一次欠陥リストが管理データバッファ7の内部に生成される。次に、マイクロプロセッサ1は制御手順(B)の中で述べたシーク動作の制御手順にしたがって新たなゾーン内に割り当

てられた一次欠陥リスト領域へのシーク動作を実行する。シーク動作が完了すると、マイクロプロセッサ1が目標セクタアドレス101として一次欠陥リスト領域のアドレスを設定してデータ記録動作を起動する。目標セクタ検出回路3から検出信号102が送出されると、データ記録回路9は管理データバッファ8から一次欠陥リストを記録データとして読み出し、これにエラー訂正符号を付加した後に変調し、ドライブ装置4へ送出して目標セクタ内に記録する。

(I) フォーマットパラメータで指定された新しいゾーンの設定が終了すると、マイクロプロセッサ1は、処理手順(E)において内部に生成した新たなゾーンエントリを管理データバッファ7に保存されているボリューム制御ブロックに追加するとともに、ゾーンの登録数や未使用領域の管理情報を補正する。次に、マイクロプロセッサ1は制御手順(H)における一次欠陥リストの記録動作と同様の制御手順にしたがって更新されたボリューム制御ブロックをボリューム制御領域に記録

する。最後に、マイクロプロセッサ1は、インタフェース制御回路10を介してフォーマット処理の終了を意味するコマンドステータスをホストコンピュータ12へ送出して処理を完了する。

以上で説明したフォーマット処理のベリファイ動作を説明した処理手順(G)では、データ再生回路5がエラー訂正処理の中で再生データに許容範囲を超えるエラーが含まれることを検出してベリファイエラーを検出するものとした。しかし、マイクロプロセッサ1は、転送データバッファ8へ転送された再生データと処理手順(F)で使用したテストデータとをバイト単位で比較して、許容範囲を超えるエラーが検出されたときにベリファイエラーが検出されたと判定することも可能である。

次に、フォーマット処理によって割り当てられたゾーンにおいて欠陥セクタの検出とその代替記録をとまなうようなデータの記録動作について、第5図のフローチャートにしたがって説明する。なお、ディスク上に記録されたボリューム制御ブ

ロックは、ディスク装着時や電源投入などによるリセット時において、フォーマット処理において説明した制御手順(B)と(C)と同様にして予め読みだされ、管理データバッファ7の内部に保存されているものとする。

(J) まずホストコンピュータ12は、データ記録領域が指定されたデバイスコマンド(WRITEコマンド)を送出する。マイクロプロセッサ1はホストインタフェース制御回路10に取り込まれたデバイスコマンドを読み出すと、管理データバッファ7内に保存されたボリューム制御ブロックを参照してデータ記録領域が含まれるゾーンを割り出して、そのゾーンエントリから欠陥管理識別子を読み出して代替管理モード、つまりデータ記録領域が連続アクセスゾーンあるいはランダムアクセスゾーンのどちらに含まれているかを判別する。

(K) マイクロプロセッサ1は既に欠陥リストに登録された欠陥セクタを検索するために、読みだされたゾーンエントリの内容から欠陥リスト領域のアドレスを読み出す。なお、このフローチャー

トに関する以下の説明における欠陥リストは、データ記録領域が連続アクセスゾーンに含まれば一次欠陥リスト領域を、またランダムアクセスゾーンに含まれば二次欠陥リストを意味する。次に、マイクロプロセッサ1は制御手順(B)の中で述べたシーク動作の制御手順によってこの欠陥リスト領域へのシーク動作を実行する。シーク動作が完了すると、マイクロプロセッサ1が目標セクタアドレス101として欠陥リスト領域のアドレスを設定してデータ再生動作を起動する。目標セクタを検出すると、目標セクタ検出回路3は検出信号102を送出してデータ再生回路5を起動する。

(L) 目標セクタが記録済である場合、起動されたデータ再生回路5はドライブ装置4から送出される再生信号を復調して再生データを生成し、これを管理データバッファ7へ欠陥リストとして転送する。なお、上記の動作から読み出される欠陥リストは、管理データバッファ7内において先に読み出されたボリューム制御ブロックとは異なる

領域に保存される。次に、マイクロプロセッサ1は欠陥リストからデータ記録領域に含まれる欠陥セクタを検索し、検出された欠陥セクタエントリを内部に保持する。

(M) 一方、目標セクタが未記録である場合、起動されたデータ再生回路5は再生信号の振幅の欠陥を一定時間を越えて検出すると、未記録フラグが設定されたエラー検出信号105としてを送出する。この未記録フラグを検出すると、マイクロプロセッサ1は欠陥リスト領域が未記録状態にあると判断して、欠陥リスト長が0に設定されて欠陥リスト識別子が付加された未使用状態の欠陥リストを生成し、管理データバッファ7内に保存する。

(N) マイクロプロセッサ1は、まず管理データバッファ7に保存された欠陥リストを用いてデバイスコマンドにより指定された目標セクタの論理アドレスをディスク上の物理アドレスへ変換する。このときのアドレス変換手順は代替管理モードによって異なる。つまり、ランダムアクセスゾーン

では、二次欠陥リストの中から目標セクタと同一の欠陥セクタアドレスをもつ欠陥セクタエントリを二分探索法などで検出し、該当する欠陥セクタエントリが存在すれば目標セクタアドレスを対応する代替セクタアドレスに置き換える。一方、連続アクセスゾーンでは、一次欠陥リストの中から目標セクタよりも大きくないアドレスを持つ欠陥セクタエントリの個数をカウントし、これをアドレスオフセットとする。次に、このアドレスオフセットを論理アドレスに加算して物理アドレスを生成する。なお、この変換処理の後で論理アドレスよりも大きくて物理アドレスよりも大きくないようなアドレスを持つ欠陥セクタエントリが登録されている場合、再びその個数をカウントしてアドレスオフセットを補正することが必要となる。このようなアドレス変換によって目標セクタの物理アドレスが与えられると、マイクロプロセッサ1は処理手順(B)と同様にして目標セクタへのシーク動作を実行する。シーク動作が完了すると、ホストインタフェース制御回路10を起動してホ

ストコンピュータ12から記録データを転送データバッファ8へ転送する。次に、マイクロプロセッサ1は目標セクタのアドレスを目標セクタ検出回路3に設定してデータ記録動作を起動する。目標セクタ検出回路3から検出信号102が送出されると、データ記録回路9は転送データバッファ8から読み出した記録データにエラー訂正符号を付加した後に変調し、ドライブ装置4へ送出して目標セクタ内に記録する。以上のような記録データの記録動作は、データ記録領域として割り当てられた全セクタに対して実行される。

(O) マイクロプロセッサ1は、データ記録領域の目標セクタの論理アドレスをディスク上の物理アドレスへ変換した後、処理手順(B)と同様にして目標セクタへのシーク動作を実行する。シーク動作が完了すると、マイクロプロセッサ1は処理手順(G)と同様にして目標セクタのベリファイ動作を実行する。ベリファイエラーが検出されると、マイクロプロセッサ1は欠陥セクタのアドレスを内部に保存する。

された二次欠陥リストに登録するとともに欠陥リスト長を補正して二次欠陥リストを更新する。一方、代替セクタから再びベリファイエラーが検出されると、マイクロプロセッサ1は処理手順(Q)に戻って新たな代替セクタの割当てとこの代替セクタに対するデータ記録動作を繰り返し実行する。

(S) 代替管理モードの判別結果から、データ記録領域がランダムアクセスゾーンに含まれるとき、マイクロプロセッサ1は検出された欠陥セクタのアドレスを持つ欠陥セクタエントリを管理データバッファ7の内部に保存された一次欠陥リストに登録して更新する。マイクロプロセッサ1は、更新した一次欠陥リストを処置手順(H)と同様の制御手順にしたがって一次欠陥リスト領域に記録した後、ホストインタフェース制御回路10を介してベリファイエラー検出を意味するコマンドステータスをホストコンピュータ12へ送出してコマンド実行を終了する。

(T) 処理手順(O)において目標セクタに対するデータ記録動作が正常終了するか、ランダムア

(P) 処理手順(O)のベリファイ動作において欠陥セクタが検出されると、マイクロプロセッサ1は、処理手順(J)において判別された代替管理モードにしたがって以下に述べる欠陥セクタの処理手順を実行する。

(Q) 代替管理モードの判別結果から、データ記録領域がランダムアクセスゾーンに含まれるとき、マイクロプロセッサ1は管理データバッファ7に保存された二次欠陥リストを参照して、代替記録に使用する新たな代替セクタを割り当てる。次にマイクロプロセッサ1は、処理手順(N)と同様にして代替セクタへのシーク動作を実行した後、転送データバッファ8に保存された記録データを代替セクタに記録する。

(R) さらに、データ記録動作が完了すると、マイクロプロセッサ1は処理手順(O)と同様にして代替セクタに対するベリファイ動作を実行する。そして、代替セクタに対するベリファイ動作が正常終了すると、マイクロプロセッサ1は新たな欠陥セクタエントリを管理データバッファ7に保存

アクセスゾーンに含まれる欠陥セクタに対して処理手順(Q)および(R)で述べた代替記録動作が終了することによって、1セクタのデータ記録動作が完了する。マイクロプロセッサ1は、このようなデータ記録動作をデータ記録領域に割り当てられた全てのセクタについて実行する。

(U) データ記録領域がランダムアクセスゾーンに含まれるとき、マイクロプロセッサ1は管理データバッファ7内に保存された二次欠陥リストに関する更新の有無を調べる。二次欠陥リストが更新されていることが判明すると、マイクロプロセッサ1は、制御手順(H)における一次欠陥リストの記録動作と同様の制御手順にしたがって更新された二次欠陥リストを二次欠陥リスト領域に記録する。最後に、マイクロプロセッサ1は、ホストインタフェース制御回路10を介してフォーマット処理の終了を意味するコマンドステータスをホストコンピュータ12へ送出して処理を完了する。

以上のような手順にしたがって、欠陥セクタの

検出とその代替記録をとまなうようなデータの記録動作が実行される。上記の動作説明では、記録データのベリファイ動作においてのみ欠陥セクタが検出されるものとして説明した。しかしながらランダムアクセスゾーンに含まれるデータ記録領域では、フォーマット処理においてセクタ検査処理が行われていないため、処理手順(N)で述べたデータ記録動作においてもフォーマット処理における処理手順(F)で述べたようなアドレス再生不良を持つような欠陥セクタが検出されることがある。このような欠陥セクタは、処理手順(O)で説明したベリファイ動作中に検出される欠陥セクタと同様に処理手順(Q)および(R)にしたがって代替セクタ領域内に代替記録される。

また、以上で説明した処理手順(O)や処理手順(R)における記録データのベリファイ動作では、既に説明した処理手順(G)と同様にデータ再生回路5がエラー訂正処理の中で再生データに許容範囲を超えるエラーが含まれることを検出してベリファイエラーを検出するものとした。しか

し、マイクロプロセッサ1は、転送データバッファ8へ転送された再生データを処理手順(N)あるいは処理手順(Q)で使用了記録データとバイト単位で比較して、許容範囲を超えるエラーが検出されたときにベリファイエラーが検出されたと判定することも可能である。

また、処理手順(S)では連続アクセスゾーンに含まれるデータ記録領域から欠陥セクタが検出されたとき、ベリファイエラーの検出をホストコンピュータ12に通知してコマンド実行を完了した。このようなエラーの通知によって、ホストコンピュータ12は新たな欠陥セクタの位置とこのゾーンに含まれる欠陥セクタの総数を管理することが可能となる。そして、このようなエラーに対するリカバリ動作として、ホストコンピュータ12は再度デバイスコマンドを発行することにより、コマンドの中断によって残された記録データを検出された欠陥セクタに続くセクタから記録することが考えられる。

さらに、上記の動作説明では、検出された欠陥

セクタを管理する一次欠陥リストや二次欠陥リストは、処理手順(U)や(S)においてドライブ制御装置2の内部で自動的に更新記録されるものとして説明した。しかしながら、このような欠陥セクタの更新記録をホストコンピュータ12から制御することも可能である。つまり、ホストコンピュータ12は、データ記録動作に先だてて欠陥リスト領域から欠陥リストを読みだして内部に保存する。そして、欠陥セクタが検出されたとき欠陥セクタのアドレスを含んだセンスデータをドライブ制御装置2から受け取ると、ホストコンピュータ12は内部で欠陥リストを更新して、データ記録領域全体に対するデータ記録動作を完了した後、更新された欠陥リストを欠陥リスト領域に記録することによって実現される。

次に、フォーマット処理によって割り当てられたゾーンにおけるデータの再生動作について以下に説明する。ホストコンピュータ12からディスク上でのデータ再生領域が指定されたデバイスコマンド(READコマンド)が送出されると、マイク

ロコンピュータ1は、データ記録動作の中で説明した処理手順(J)から(M)と同様にして、データ再生領域が含まれるゾーンの代替管理モードを内部に保存するとともに対応する欠陥リストを管理データ7へ読み出す。このあと、マイクロコンピュータ1は処理手順(N)で説明したようなアドレス変換手順に基づいて、目標セクタの論理アドレスをディスク上の物理アドレスへ変換する。次に、マイクロプロセッサ1は処理手順(B)と同様にして目標セクタへのシーク動作を実行した後、データ再生領域の先頭セクタのアドレスを目標セクタ検出回路3に設定してデータ再生動作を起動する。目標セクタ検出回路3から検出信号102が送出されると、データ再生回路8は再生信号100からデータ信号を復調・弁別した後にエラー訂正処理を行い、再生データを転送データバッファ8へ送出する。そして再生データは、ホストインタフェース制御回路10を介してホストコンピュータ12へ転送される。以上のようなセクタ単位のデータ再生動作は、データ記録領域とし

て割り当てられた全セクタに対して実行される。

発明の効果

以上で説明したように、本発明では、画像・音声データは連続アクセスゾーンに記録されて、セクタスリッピングアルゴリズムに基づいて欠陥管理が実行されることにより、連続的なデータの記録再生動作が可能となる。また、コードデータはランダムアクセスゾーンに記録されて、リニアリプレースメントアルゴリズムに基づいて欠陥セクタの代替管理を行うことによりフォーマット処理におけるセクタ検査処理や2段階のアドレス変換処理が不要となり効率的なデータ処理が可能となることにより、その実用的効果は大きい。

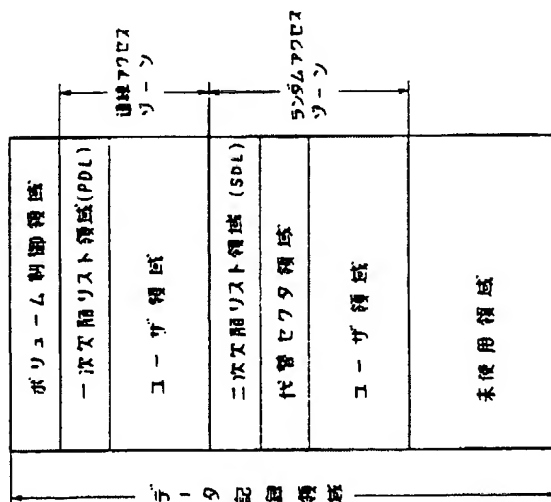
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における情報記録媒体の領域構成図、第2図はボリューム制御ブロックの構成図、第3図は本発明の一実施例における情報記録再生装置のブロック図、第4図はフォーマット処理における制御動作を説明するフローチャート、第5図はデータ記録動作を説明するフローチャート、第6図は従来例の情報記録媒体の領域構成図、第7図は欠陥リストの内部構成図、第8図は論理アドレスと物理アドレスの対応関係図である。

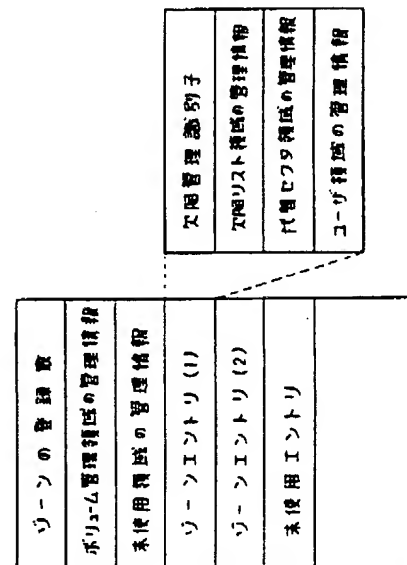
1…マイクロプロセッサ、2…ドライブ制御回路、3…目標セクタ検出回路、4…ドライブ装置、5…データ再生回路、6…データバス、7…管理データバッファ、8…転送データバッファ、9…データ記録回路、10…ホストインタフェース制御回路、11…ホストインタフェース、12…ホストコンピュータ。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

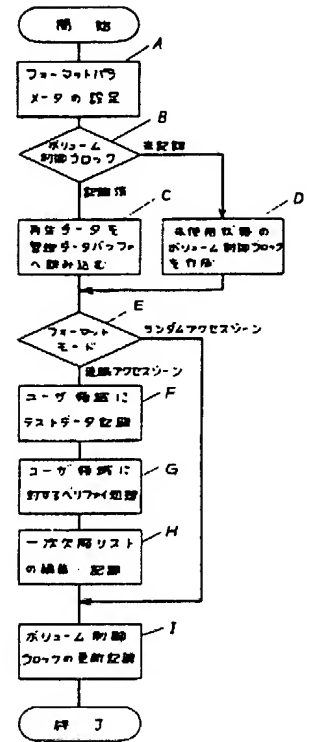
第1図



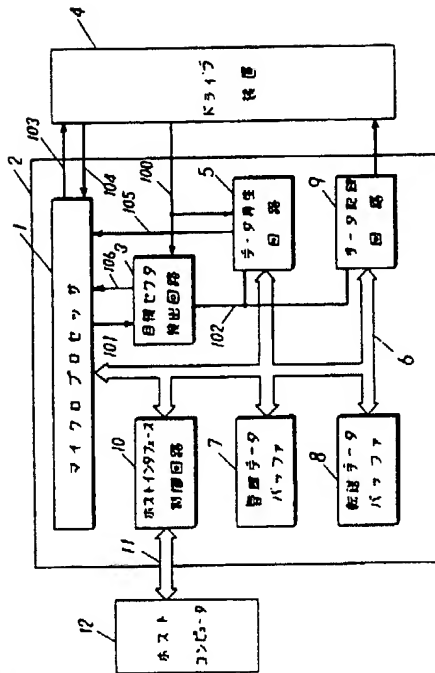
第2図



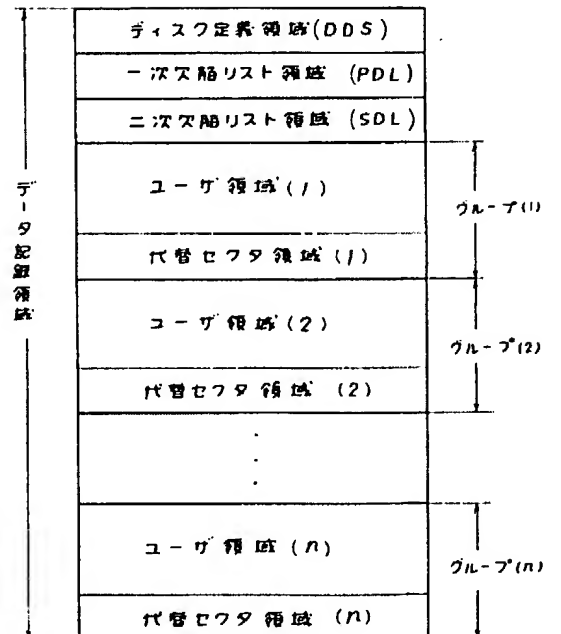
第 4 図



第 3 図



第 6 図



第 5 図

